

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-221176
(P2003-221176A)

(43) 公開日 平成15年8月5日(2003.8.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 6 6 B 7/06		B 6 6 B 7/06	A 3 F 3 0 5
11/08		11/08	J 3 F 3 0 6

審査請求 未請求 請求項の数39 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2003-3681(P2003-3681)
(22) 出願日 平成15年1月9日(2003.1.9)
(31) 優先権主張番号 2 0 0 2 0 0 4 3
(32) 優先日 平成14年1月9日(2002.1.9)
(33) 優先権主張国 フィンランド (F I)

(71) 出願人 591159044
コネ コーポレイション
KONE CORPORATION
フィンランド共和国 エフアイエヌー
00330 ヘルシンキ、カルタノンティエ
1
(72) 発明者 ヨルマ ムスタラハティ
フィンランド共和国 エフアイエヌー
05820 ヒビンカア、ライバアヤンティ
エ 13
(74) 代理人 100079991
弁理士 香取 孝雄

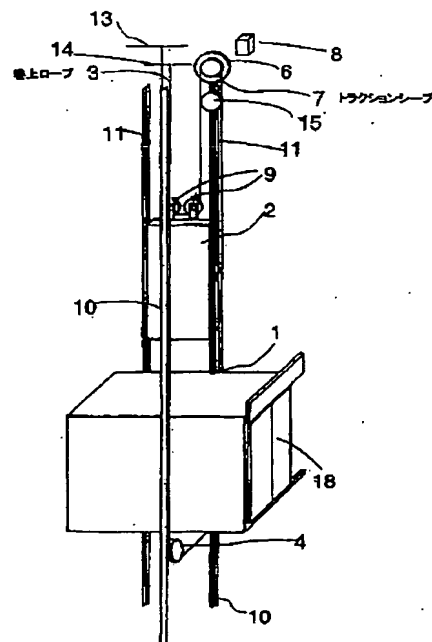
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータ

(57) 【要約】

【課題】 建物およびエレベータシャフト内で従来より効率的な空間利用をさらに行なえる機械室なしエレベータを提供。

【解決手段】 エレベータ、好ましくは機械室なしエレベータにおいて、巻上機械が1組の巻上ロープにトラクションシーブによって係合している。この1組の巻上ロープは、実質的に円形の断面の複数の巻上ロープを含む。巻上ロープは、カウンタウエイトおよびエレベータカーをそれらの各走行路上に支持する。巻上ロープは8 mm以下の太さを有し、および/またはトラクションシーブの径は320 mm以下である。巻上ロープとトラクションシーブとの間の接触角は180° 以上である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 巻上機械が1組の巻上ロープにトラクションシーブによって係合し、該1組の巻上ロープは実質的に円形の断面の複数の巻上ロープを含み、該1組の巻上ロープはカウンタウエイトおよびエレベータカーをそれらの各経路上に支持するエレベータ、好ましくは機械室なしエレベータにおいて、前記実質的に円形の巻上ロープは8 mm以下の太さを有し、および／または前記トラクションシーブの径は320 mm以下であり、前記巻上ロープとトラクションシーブとの間の接触角は 180° 以上であることを特徴とするエレベータ。

【請求項2】 請求項1に記載のエレベータにおいて、前記トラクションシーブと巻上ロープとの間には、少なくとも 180° の連続した接触角があることを特徴とするエレベータ。

【請求項3】 請求項1に記載のエレベータにおいて、前記トラクションシーブ上の接触角は2つ以上の部分からなることを特徴とするエレベータ。

【請求項4】 請求項1に記載のエレベータにおいて、前記トラクションシーブのロープ掛けはESWローピングを用いて実現されることを特徴とするエレベータ。

【請求項5】 請求項1に記載のエレベータにおいて、前記トラクションシーブのロープ掛けはDWローピングを用いて実現されることを特徴とするエレベータ。

【請求項6】 請求項1に記載のエレベータにおいて、前記トラクションシーブのロープ掛けはXWローピングを用いて実現されることを特徴とするエレベータ。

【請求項7】 請求項1に記載のエレベータにおいて、前記エレベータカーおよび／またはカウンタウエイトは2:1の懸架比で懸架されていることを特徴とするエレベータ。

【請求項8】 請求項1に記載のエレベータにおいて、前記エレベータカーおよび／またはカウンタウエイトは1:1の懸架比で懸架されていることを特徴とするエレベータ。

【請求項9】 請求項1に記載のエレベータにおいて、前記エレベータカーおよび／またはカウンタウエイトは3:1の懸架比で懸架されていることを特徴とするエレベータ。

【請求項10】 請求項1に記載のエレベータにおいて、前記エレベータカーおよび／またはカウンタウエイトは4:1の懸架比またはそれ以上の懸架比でさえも懸架されていることを特徴とするエレベータ。

【請求項11】 請求項1に記載のエレベータにおいて、前記カウンタウエイトは $n:1$ で懸架され、前記エレベータカーは $m:1$ で懸架され、 m は少なくとも1の整数であり、 n は m より大きい整数であることを特徴とするエレベータ。

【請求項12】 請求項1に記載のエレベータにおいて、前記巻上ロープの鋼ワイヤの太さは約0.5 mmであ

り、該鋼ワイヤの強度は約2000 N/mm²以上であることを特徴とするエレベータ。

【請求項13】 請求項1に記載のエレベータにおいて、前記巻上ロープの鋼ワイヤの太さの平均は約0.1 mm以上で、かつ約0.4 mm以下であることを特徴とするエレベータ。

【請求項14】 請求項1に記載のエレベータにおいて、前記巻上ロープの鋼ワイヤの太さの平均は約0.15 mm以上で、かつ約0.3 mm以下であることを特徴とするエレベータ。

【請求項15】 請求項1に記載のエレベータにおいて、該エレベータはさらに、請求項2ないし14のうちの少なくとも2項によって実現されていることを特徴とするエレベータ。

【請求項16】 請求項1ないし15のいずれかに記載のエレベータにおいて、前記巻上ロープの鋼ワイヤの強度は約2300 N/mm²以上で、かつ約2700 N/mm²以下であることを特徴とするエレベータ。

【請求項17】 請求項1ないし16のいずれかに記載のエレベータにおいて、該エレベータの前記巻上機械の重量は、該エレベータの公称荷重の重量のたかだか約1/5であることを特徴とするエレベータ。

【請求項18】 請求項1ないし17のいずれかに記載のエレベータにおいて、該エレベータの前記巻上機械によって駆動されるトラクションシーブの外径はたかだか約250 mmであることを特徴とするエレベータ。

【請求項19】 請求項1ないし18のいずれかに記載のエレベータにおいて、該エレベータの前記巻上機械の重量はたかだか約100 kgであることを特徴とするエレベータ。

【請求項20】 請求項1ないし19のいずれかに記載のエレベータにおいて、前記巻上機械はギアレスタイプであることを特徴とするエレベータ。

【請求項21】 請求項1ないし19のいずれかに記載のエレベータにおいて、前記巻上機械はギア駆動タイプであることを特徴とするエレベータ。

【請求項22】 請求項1ないし21のいずれかに記載のエレベータにおいて、非常調速機のロープは前記巻上ロープより径が太いことを特徴とするエレベータ。

【請求項23】 請求項1ないし22のいずれかに記載のエレベータにおいて、非常調速機ロープの径は前記巻上ロープと同じ太さであることを特徴とするエレベータ。

【請求項24】 請求項1ないし23のいずれかに記載のエレベータにおいて、エレベータ機械の重量は、公称荷重のたかだか約1/6、好ましくは該公称荷重のたかだか約1/8、非常に好ましくは該公称荷重の約1/10以下であることを特徴とするエレベータ。

【請求項25】 請求項1ないし24のいずれかに記載のエレベータにおいて、エレベータ機械とその支持要素の合計重量は、公称荷重のたかだか約1/5、好ましくは該

公称荷重のたかだか約1/8であることを特徴とするエレベータ。

【請求項26】 請求項1ないし25のいずれかに記載のエレベータにおいて、前記エレベータカーを支持するプーリの径は、該エレベータカーを支持する構体に含まれる水平梁の高さ寸法以下であることを特徴とするエレベータ。

【請求項27】 請求項1ないし26のいずれかに記載のエレベータにおいて、前記プーリは、梁の内側に少なくとも部分的に配置されていることを特徴とするエレベータ。

【請求項28】 請求項1ないし27のいずれかに記載のエレベータにおいて、前記エレベータカーの走行路はエレベータシャフト内にあることを特徴とするエレベータ。

【請求項29】 請求項1ないし28のいずれかに記載のエレベータにおいて、前記巻上ロープにおける各ストランド間および／または各ワイヤ間の空間の少なくとも一部は、ゴム、ウレタンまたは実質的に非流動性の何らかの他の媒体で充填されていることを特徴とするエレベータ。

【請求項30】 請求項1ないし29のいずれかに記載のエレベータにおいて、前記巻上ロープは、ゴム、ウレタンまたは何らかの非金属材料からなる表面を有することを特徴とするエレベータ。

【請求項31】 請求項1ないし30のいずれかに記載のエレベータにおいて、前記巻上ロープは非被覆状態であることを特徴とするエレベータ。

【請求項32】 請求項1ないし31のいずれかに記載のエレベータにおいて、前記トラクションシープおよび／またはローププーリは、少なくともそのロープ溝が非金属材料で被覆されていることを特徴とするエレベータ。

【請求項33】 請求項1ないし32のいずれかに記載のエレベータにおいて、前記トラクションシープおよび／またはローププーリは、少なくともロープ溝を含むリム部分が非金属材料からなることを特徴とするエレベータ。

【請求項34】 請求項1ないし33のいずれかに記載のエレベータにおいて、前記トラクションシープは非被覆状態であることを特徴とするエレベータ。

【請求項35】 請求項1ないし34のいずれかに記載のエレベータにおいて、前記カウンタウエイトおよびエレベータカーの両方は転向プーリを用いて懸架されていることを特徴とするエレベータ。

【請求項36】 請求項1ないし35のいずれかに記載のエレベータにおいて、前記巻上ロープは、前記エレベータカーの下側、上側または側方を該エレベータカーに装着された転向プーリを介して通過することを特徴とするエレベータ。

【請求項37】 請求項1ないし36のいずれかに記載の

エレベータにおいて、少なくとも前記トラクションシープおよびローププーリは、該トラクションシープ上のコーティングが磨耗した後は、前記巻上ロープとともに該巻上ロープを該トラクションシープへ、および／または前記ローププーリへ食い込ませる材料の組を形成することを特徴とするエレベータ。

【請求項38】 請求項1ないし37のいずれかに記載のエレベータにおいて、該エレベータは装着基台を含み、該基台には、前記トラクションシープを有する巻上機械および、少なくとも1つの転向プーリが装着され、前記基台によって、前記転向プーリとトラクションシープとの間の相対的位置および距離が定まることを特徴とするエレベータ。

【請求項39】 請求項1ないし38のいずれかに記載のエレベータにおいて、少なくとも前記エレベータ巻上機械、トラクションシープ、転向プーリおよび装着基台は既成のユニットとして配設されていることを特徴とするエレベータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エレベータ、好ましくは機械室なしエレベータに関するものであり、巻上機械が1組の巻上ロープにトラクションシープによって係合し、この1組の巻上ロープは実質的に円形の断面の複数の巻上ロープを含み、カウンタウエイトおよびエレベータカーをそれらの各経路上に支持する。

【0002】

【従来の技術】エレベータ開発事業の目的のひとつは、建物空間の効率的かつ経済的利用を達成することである。近年、この開発作業によって、とりわけ、機械室なしの様々なエレベータ方式が生まれている。機械室なしエレベータの良い例は欧州特許公開公報(A1)第0 631 96 7号および第0 631 968号に記載されている。これらの出願に記載のエレベータは、エレベータシャフトを拡張する必要なしに建物内のエレベータ機械室に必要な空間をなくすることができるので、空間利用の点でかなり効率的である。これらの出願に記載のエレベータでは、機械装置は、少なくとも1方向にはコンパクトであるが、残りの方向には従来のエレベータ機械よりはるかに長い寸法を有することがある。

【0003】これらの基本的には良好なエレベータ方式では、巻上機械に必要な空間によってエレベータレイアウト方式の選択の自由度が制限される。巻上ロープの通路にはある空間が必要である。エレベータカー自体がその走行路に必要な空間を、少なくとも合理的な費用でエレベータ性能および運行品質を損なうことなく減らすことは困難であり、カウンタウエイトに必要な空間も同様である。機械室なしトラクションシープエレベータでは、エレベータシャフトに巻上機械を装着することは、とりわけ機械装置を上方に有する方式の場合、困難

であり、これは、巻上機械がかなりの重量の大きな物体であるからである。荷重や速度、走行高さが大きい場合はとくに、機械装置の大きさおよび重量が設置上の問題となり、必要な機械寸法および重量によって機械室なしエレベータのコンセプトの適用範囲が制限され、または少なくとも大型エレベータではこのコンセプトを導入できないほどにさえる。エレベータの機械装置およびトラクションシーブの大きさが小さいと、別な問題として、巻上ロープとトラクションシーブとの間に十分な把持力を確保する方法がしばしば問題となる。

【0004】国際公開公報WO 99/43589号には、フラットベルトを用いて懸架されたエレベータが開示され、この場合、比較的小さなトラクションシーブおよび転向プーリの転向径が達成される。しかし、この方式の問題点は、レイアウト方法、エレベータシャフト内の要素の配置、および転向プーリの配列に限界があることである。また、内部に荷重支持鋼要素を有するポリウレタン被覆ベルトの配列は、たとえばエレベータカーがチルトする状況では、問題が多い。好ましくない振動を避けるようにエレベータを構成するには、少なくとも機械装置やこれを支持する構体を、むしろ堅固に構成する必要がある。トラクションシーブと転向プーリとの間の配列を維持するのに必要なエレベータの他の部分を頑強に構成するとまた、エレベータの重量とコストが増加してしまう。また、そのような装置を設置して調整することは、多大な正確さを要する困難な作業である。この場合もまた、トラクションシーブと巻上ロープとの間に十分な把持力を確保する方法の問題がある。

【0005】一方、ロープ転向径を小さくするには、負荷支持部を人工ファイバで構成したロープ構体が使用されてきた。このような方式は珍しく、そのように構成されたロープは鋼ワイヤロープより軽いが、少なくとも最も一般的な走行高さに設計されたエレベータの場合は、人工ファイバロープでは何の実質的な利点も生じない。これは、とくに人工ファイバロープが鋼ワイヤロープよりかなり高価であるためである。

【0006】

【特許文献1】欧州特許公開公報(A1)第0 631 967号

【特許文献2】欧州特許公開公報(A1)第0 631 968号

【特許文献3】国際公開公報WO 99/43589号。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、これらの課題のうちの少なくとも1つを解決することである。一方、本発明の1つの目的は、建物およびエレベータシャフト内で従来より効率的な空間利用をさらに行なえる機械室なしエレベータを開発することである。これは、エレベータを必要によってはかなり狭いエレベータシャフトに設置できるように構成しなければならないことを意味する。他方、本発明の他の目的は、エレベータの大きさや重量、または少なくともその機械装置の大き

さや重量を減らすことである。第3の目的は、細い巻上ロープや小さいトラクションシーブを有し、巻上ロープがトラクションシーブに良好に把持/接触するエレベータを達成することである。

【0008】本発明の目的は、基本的なエレベータ配置を変更できる可能性を損なうことなく達成すべきである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によるエレベータ、好ましくは機械室なしエレベータにおいて、実質的に円形の巻上ロープは8 mm以下の太さを有し、またはトラクションシーブの径は320 mm以下であり、巻上ロープとトラクションシーブとの間の接触角は180°以上であることを特徴とする。本発明の他の特徴は、特許請求の範囲の請求項2以降に記載されている。本発明のいくつかの実施例は、本特許出願の発明の詳細な説明にも記載されている。本願の発明内容は、特許請求の範囲とは別な角度でも表現することができる。本発明の内容はとりわけ、明確に表現された、もしくは暗示されたサブタスクの観点で、または達成される利点もしくはその範疇の観点から発明を考察するならば、いくつかの個別の発明からなるとも言える。この場合、特許請求の範囲に含まれる定義のうちのいくつかは、個々の発明の観点から不必要なこともある。

【0010】本発明の主たる適用領域は、乗客や貨物の輸送に設計されたエレベータである。また本発明は主として、乗用エレベータの場合、速度範囲が通常、約1.0 m/sまたはそれ以上のエレベータに使用することを企図しているが、たとえば、わずか約0.5 m/sの速度であってもよい。貨物用エレベータの場合も、速度は、好ましくは、少なくとも約0.5 m/sであるが、これより遅い速度で大荷重のものにも使用できる。

【0011】乗用エレベータおよび貨物用エレベータの双方において、本発明により達成される利点の多くは、わずか定員3〜4名のエレベータでさえも、そして定員6〜8名(500〜630ka)のエレベータでは既に明瞭に得られることは、明らかである。

【0012】本発明のエレベータには、たとえば円形で強力なワイヤを燃ったエレベータ巻上ロープを設けることができる。ロープは、異なる太さまたは等しい太さの複数本の円形ワイヤを用いて様々な方法で燃ることができる。本発明に適用可能なロープは、ワイヤ太さが平均で0.4 mm以下である。強力ワイヤからなる良好に適用可能なロープは、平均ワイヤ太さが0.3 mm、または0.2 mm以下でさえある。たとえば、細いワイヤの強力な0.4 mmロープは、ロープ完成時の平均ワイヤ太さが0.15〜0.25 mmの範囲にあるようなワイヤから比較的経済的に燃って作ることができる。一方、最も細いワイヤはわずかに約0.1 mmの太さを有するものでもよい。細いロープワイヤは、非常に強靱に作ることが容易に可能である。本発

明は、2000 N/mm²以上の強度を有するロープワイヤを用いる。ロープワイヤ強度の適切な範囲は、2300~2700 N/mm²である。實際上、約3000 N/mm²の強度がそれ以上のロープワイヤでさえも使用することができる。

【0013】転向プーリを使用する接触角を増すことによって、トラクションシーブと巻上ロープの間の把持力を向上できる。したがって、エレベータカーおよびカウンタウエイトの重量を減らすことができ、それらの大きさも同様に減らせるので、エレベータの空間節約の可能性が向上する。これに代わって、またはそれと同時に、カウンタウエイトの重量に対するエレベータカーの重量を減らすことができる。1つ以上の補助転向プーリを使用することによって、トラクションシーブと巻上ロープの間に180°以上の接触角が得られる。

【0014】本発明のエレベータの好ましい実施例は、機械装置を上方に有する機械室なしエレベータである。その駆動機械は、被覆トラクションシーブを含み、実質的に円形の断面の細い巻上ロープを使用する。エレベータの巻上ロープとトラクションシーブの間の接触角は、180°以上である。このエレベータは、駆動機械、トラクションシーブ、およびトラクションシーブに対して正しい角度で配設された転向プーリを含み、これらの装置はすべて装着基台に配設されている。このユニットはエレベータ案内レールに保持されている。

【0015】

【発明の実施の形態】次に添付図面を参照して実施例を挙げて本発明を詳細に説明する。

【0016】図1はエレベータの構造を示す図である。このエレベータは、好ましくは機械室なしエレベータであり、駆動機械6がエレベータシャフト内に配置されている。同図に示すエレベータは、機械装置が上方にあるトラクションシーブエレベータである。エレベータの巻上ロープ3の経路は以下の通りである。すなわち、ロープの一端は、エレベータシャフトの上部で、カウンタウエイト案内レール11に沿って走行するカウンタウエイト2の経路の上方に位置する固定部13に不動に固定されている。この固定部からロープは、下方に走り、カウンタウエイトを懸架する転向プーリ9を巻回する。転向プーリ9はカウンタウエイト2に回転可能に装着され、この転向プーリからロープ3はさらに、上方に転向プーリ15のロープ溝を経て駆動機械6のトラクションシーブ7に到り、このトラクションシーブのロープ溝を巻回する。トラクションシーブ7からロープ3はさらに、下方に走り、転向プーリ15に到り、そのロープ溝を巻回してトラクションシーブ7まで戻る。ロープは、トラクションシーブロープ溝を走行する。トラクションシーブ7からロープ3はさらに、下方に転向プーリ15のロープ溝を経て、エレベータのカー案内レール10に沿って走行するエレベータカー1に到り、エレベータカーの下側の転向プーリ4を通して、このプーリを使用してエレベータカーはロープに

懸架される。ロープ3はさらに、エレベータカーから再び上方にエレベータシャフトの上部にある固定部14まで走り、この固定部にロープ3の第2の端部が不動に固定される。カウンタウエイトをロープに懸架するエレベータシャフト上部の固定部13、トラクションシーブ7および転向プーリ9は、固定部13からカウンタウエイト2へ至るロープ区間およびカウンタウエイト2からトラクションシーブ7に至るロープ区間の両方が実質的にカウンタウエイト2の経路に平行になるような相対的位置をとるのが好ましい。同様に、エレベータカーをロープに懸架するエレベータシャフト上部の固定部14、トラクションシーブ7、転向プーリ15および転向プーリ4は、固定部14からエレベータカー1へ至るロープ区間およびエレベータカー1から転向プーリ15を経由してトラクションシーブ7に至るロープ区間が実質的にエレベータカー1の経路に平行になるような相対的位置をとる方式が好ましい。この配置の場合、エレベータシャフト内にロープの経路を画成するのに更なる転向プーリは必要としない。トラクションシーブ7と転向プーリ15との間のこのロープ配置をダブルラップローピングと称する。これは、巻上ロープがトラクションシーブを2回以上巻回している。このようにして、接触角を2段階以上増すことができる。例えば、図1に示す実施例では、トラクションシーブ7と巻上ロープ3との間に180°+180°、すなわち360°の接触角が得られる。ダブルラップローピングは他の方法でも得られる。たとえば、トラクションシーブの側に転向プーリを配置することによれば、この場合は、巻上ロープがトラクションシーブを2回通過するので、180°+90°=270°の接触角が得られる。または、転向プーリを他のある適切な位置に配置することでもよい。このロープ懸架は、エレベータカー1を懸架するローププーリ4がエレベータカー1の重心を通る鉛直中心線に対して実質的に対称に装着されている限り、エレベータカーに実質的に同心的に機能する。トラクションシーブ7および転向プーリ15は、転向プーリ15が巻上ロープ3の案内手段および緩衝プーリとして機能するように配設するのが好ましい方式である。

【0017】エレベータシャフト内に配置された駆動機械6は、好ましくはフラット構造である。換言すれば、この機械装置は、幅や高さに比べて厚さ寸法が小さく、または少なくともこの機械装置は、エレベータカーとエレベータシャフトの壁との間に収容できるに十分な薄さである。この機械装置はまた、たとえば、薄い機械装置をエレベータカーの仮想延長線とシャフト壁との間に部分的もしくは完全に配設することによって、様々に配置してもよい。エレベータシャフトには、有利には、トラクションシーブ7を駆動するモータへの給電に必要な装置や、エレベータ制御用装置を設け、その両方を共通の計器盤に配置し、または互いに別々に装着し、もしくは駆動機械6と部分的もしくは完全に一体化することでも

きる。駆動機械は、ギア駆動タイプでもギアレスタイプでもよい。永久磁石モータを有するギアレスマシンは、好ましい方式である。他の有利な方式は、トラクションシーブ付エレベータ駆動機械と1つ以上のベアリング付転向プーリの両方を含む完全ユニットをトラクションシーブに対して正しい動作角で設けることである。この動作角は、トラクションシーブと転向プーリとの間に用いられるロープ掛けによって決まる。これによって、ユニット内でトラクションシーブと転向プーリの相対的な位置および角度が一致するようになる。このユニットは、駆動機械と同じように一体集合体として装着できる。駆動機械は、エレベータシャフトの壁、天井、案内レール、または梁や枠体などの何らかの他の構体に固定してもよい。下方に機械装置を有するエレベータの場合、機械装置をエレベータシャフトの底部に装着するのが他の可能な方法である。図1は、経済的な2:1懸架を示すが、本発明は、1:1懸架比を使用するエレベータ、すなわち転向プーリなしに巻上ロープが直接カウンタウエイトおよびエレベータカーに接続されたエレベータにおいても実現できる。本発明の実現には、他の懸架方式も可能である。たとえば、本発明によるエレベータは、3:1、4:1またはそれ以上の高い懸架比を使用しても実現できる。カウンタウエイトおよびエレベータカーの懸架はまた、カウンタウエイトを $n:1$ の懸架比を用いて懸架し、エレベータカーを $m:1$ の懸架比で懸架するようにしてもよく、ただし m は少なくとも1に等しい整数であり、 n は m より大きい整数である。この図に示すエレベータは、入れ子式自動ドアを有するが、他のタイプの自動ドアまたは回転ドアも、本発明の構成内で用いてよい。

【0018】図2は、本発明による他のトラクションシーブエレベータを示す図である。このエレベータでは、ロープは機械装置から上方へ走る。このタイプのエレベータは一般に、下方に機械装置を有するトラクションシーブエレベータである。エレベータカー101およびカウンタウエイト102は、エレベータの巻上ロープ103に懸架されている。エレベータ駆動機械ユニット106は、エレベータシャフトに、好ましくはシャフトの下部に装着され、転向プーリ115が駆動機械ユニット106付近に装着され、この転向プーリによって十分に大きな接触角がトラクションシーブ107と巻上ロープ103との間に得られる。巻上ロープは、エレベータシャフトの上部に設けられた転向プーリ105、105を経てエレベータカー101へ、そしてカウンタウエイト102に到る。転向プーリ104、105は、エレベータシャフトの上部に配置され、しかも好ましくはベアリングで同軸上に別々に装着されて、両者が互いに独立に回転可能にしてある。たとえば、図2におけるエレベータでは、下方に機械装置を有するエレベータにもダブルラップローピングが適用されている。

【0019】エレベータカー101およびカウンタウエイト102は、それらを案内するエレベータ案内レール110お

よびカウンタウエイト案内レール111に沿ってエレベータシャフト内を走行する。

【0020】図2において、巻上ロープの走行は以下の通りである。すなわち、ロープの一端は、エレベータシャフトの上部にある固定部112に固定され、ここから下がってカウンタウエイト102に到る。カウンタウエイトはロープ103に転向プーリ109によって懸架されている。カウンタウエイトからロープはさらに、上方に向かって、エレベータ案内レール110に装着されている第1の転向プーリ105に到り、転向プーリ115からはさらに、転向プーリ115のロープ溝を通して、駆動機械106によって駆動されるトラクションシーブ115に到る。トラクションシーブからロープは、再び上方へ転向プーリ115へ走り、これを巻回してトラクションシーブ107へ戻る。トラクションシーブ107からロープは、再び上方へトラクションシーブ115のロープ溝を経て転向プーリ104に到り、これを巻回して、エレベータカーの上部に装着されている転向プーリ108を通過し、次にさらに、エレベータシャフトの上部にある固定部113に到り、ここに巻き上げロープの他端が固定される。エレベータカーは、巻上ロープ103に転向ロープ108によって懸架されている。巻上ロープ103において、各転向プーリの間、または各転向プーリとトラクションシーブとの間、または各転向プーリと各固定部との間の1つ以上のロープ区間は、正確な鉛直方向から偏位していてもよく、異なるロープ区間の間に十分な間隔をおき、または巻上ロープと他のエレベータ要素との間に十分な間隔をおくことが容易に可能な状況になっている。トラクションシーブ107および巻上機械106は、好ましくはエレベータカー101の経路とカウンタウエイト102の経路からいくぶん離れて配置され、両者がエレベータシャフトにおいて転向プーリ104および105より下方のほとんどの高さにも容易に配置できるようにしている。機械装置をカウンタウエイトまたはエレベータカーの真上または真下に配置しないかぎり、これによってシャフト高が節約できる。この場合、エレベータシャフトの最低高は、もっぱら、カウンタウエイトおよびエレベータカーの経路長とそれらの上下に必要な安全クリアランスに基づいて決まる。また、以前の方式よりローププーリ径が小さいため、エレベータシャフトの上部または底部には、エレベータカーやエレベータカーの枠体にローププーリを装着する仕方に応じて、より小さい空間で十分となる。

【0021】図3は、本発明を適用するローププーリ200の部分断面図である。ローププーリのリム206にはロープ溝201が設けられ、これはコーティング200で覆われている。ローププーリのハブには、ローププーリを装着するのに使用されるベアリング用空間203が設けられている。ローププーリにはボルト用孔205も設けられ、ローププーリをその片側で駆動機械6の固定部に固定することができ、たとえば回転フランジに固定して、トラクシ

ョンシーブ7を形成し、巻上機械とは別にベアリングを必要とすることはない。トラクションシーブおよびローププーリに使用するコーティング材料は、ゴム、ポリウレタン、または大きな摩擦の同様の弾性材料からなっておりよい。トラクションシーブやローププーリの材料はまた、使用する巻上ロープとあいまって、プーリのコーティングの磨耗後、巻上ロープがプーリに食い込むような材料の組合せをなすようなものを選んでよい。これによって、ローププーリ200からコーティング202の磨耗後の非常事態でプーリ200と巻上ロープ3との間に十分な把持力が確保される。この特徴によってエレベータは、上述の状況でその機能性と信頼性を維持することができる。トラクションシーブやローププーリはまた、ローププーリ200のリム206だけを、巻上ロープ3との把持力増大材料の組合せを形成する材料で構成するように製造することもできる。通常よりかなり細い強力な巻上ロープを使用すれば、トラクションシーブおよびローププーリの寸法や大きさを、通常の太さのロープを使用する場合よりかなり小さく設計することができる。これによってまた、エレベータの駆動モータとして小さなトルクのより小型なモータを使用することもでき、モータの入手価格が少なくてすむ。たとえば、公称荷重が1000 kg以下に本発明によって設計されたエレベータでは、トラクションシーブ径は、好ましくは120~200 mmであり、しかもこれ以下であってさえよい。トラクションシーブ径は、使用する巻上ロープの太さに依存する。本発明のエレベータでは、たとえば公称荷重が1000 kg以下のエレベータの場合、小さいトラクションシーブを使用すれば、現行の機械装置の重量の約半分の機械重量でさえ、達成することができ、これは、重量が100~150 kgまたはそれ以下であっても、エレベータ機械装置を製造可能であることを意味する。本発明では、機械装置とは、少なくともトラクションシーブ、モータ、機械ハウジング構体およびブレーキを含むものとして理解される。

【0022】エレベータ機械、および機械装置をエレベータシャフトに固定するのに使用するその支持要素の重量は、たかだか公称重量の約1/5である。この機械装置を1本以上のエレベータ案内レールやカウンタウエイト案内レールのみによって、またはほとんどそれらのみによって支持する場合は、機械装置およびその支持要素の全重量は、公称荷重の約1/6以下、または1/8以下にされることがある。エレベータの公称荷重とは、ある大きさのエレベータに決められた荷重を意味する。エレベータ機械の支持要素は、たとえば、エレベータシャフトの壁構体もしくは天井に、またはエレベータ案内レールもしくはカウンタウエイト案内レールに機械装置を支持もしくは懸架するのに用いる梁、キャリッジもしくは懸架ブラケット、またはエレベータ案内レールの側部に機械装置を緊締して保持するのに使用するクランプを含んでよい。支持要素なしの機械装置の死重が公称荷重の1/7

以下、または公称荷重の約1/10もしくはそれ以下でさえあるエレベータを達成することが容易になる。基本的には、機械重量の公称荷重に対する比は、従来のエレベータの場合、空のエレベータカーの重量と公称荷重の半分との和がカウンタウエイトの重量に実質的に等しくなるようにする。機械装置重量の例として、ごく一般的な2:1懸架比を630 kgの公称荷重で使用すると、ある公称重量のエレベータの場合、トラクションシーブ径が160 mmで4 mmの直径を有する巻上ロープを使用すれば、機械装置とその支持要素の組合せ重量は、わずか75 kgであることがある。換言すれば、機械装置およびその支持要素の合計重量はエレベータの公称荷重の約1/8となる。他の例として、同じ2:1懸架比、同じ160 mmトラクションシーブ径および同じ4 mm巻上ロープ径を使用すると、約1000 kgの公称荷重のエレベータの場合、機械装置およびその支持要素の合計重量は約150 kgであり、したがってこの場合、機械装置およびその支持要素は、公称荷重の約1/6に等しい合計重量を有する。第3の例として、1600 kgの公称荷重に設計されたエレベータを考えよう。この場合、懸架比が2:1、トラクションシーブ径が240 mm、および巻上ロープ径が6 mmであれば、機械装置およびその支持要素の合計重量は約300kg、すなわち公称荷重の約1/7になる。巻上ロープ懸架構成を変えることによって、機械装置およびその支持要素の合計重量をさらに低くすることができる。たとえば、4:1懸架比、160 mmトラクションシーブ径、および4 mm巻上ロープ径に設計すると、公称荷重が500 kg、巻上機械およびその支持要素の合計重量が約50kgに設計されたエレベータが達成される。この場合、機械装置およびその支持要素の合計重量は、公称荷重のわずか約1/10にすぎない。

【0023】図4は、ロープ溝301がコーティング302内にあり、コーティングはロープ溝の両側の方が底部より薄くなっている方式を示す。このような方式では、コーティングは、ローププーリ300に設けられた基本溝320に配設され、ロープによってコーティングに加わる圧力で生ずるコーティングの変形は小さく、主にコーティングに埋もれるロープ表面組織に制限される。このような方式は實際上、しばしば、ローププーリ・コーティングが互いに別々のロープ溝固有のサブコーティングからなることを意味するが、製造上やその他の面を考慮すると、ローププーリコーティングは、多数の溝にわたって連続して伸びるように構成するのが適切なことがある。

【0024】コーティングを溝の底部よりその両側で薄くすることによって、ロープが溝に嵌っているときにロープによってロープ溝の底部に加わる歪みは回避され、または少なくとも減少する。この圧力を横方向に逃がすことはできないが、基本溝320の形状およびコーティング302の厚さの変化の組合せ効果によってロープ溝301においてロープを支持するように向けられ、ロープおよびコーティングに作用する最高表面圧力の低下も達成され

る。溝付コーティング302をこのようにする1つの方法は、底部が円形の基本溝320をコーティング材料で充填し、次にこの基本溝のコーティング材料に半円のロープ溝301を形成することである。この形状のロープ溝を十分に支持し、ロープの下荷重支持表面層によって、ロープで生ずる圧縮応力に対して良好な抵抗を得る。圧力で生ずるコーティングの横方向の展延または、むしろ調整は、コーティングの厚さおよび弾性によって促進され、コーティングの硬さおよび結果としての補強により、少なくなる。ロープ溝の底部におけるコーティング厚さは、ロープの太さの半分までにさえ、増すことができ、その場合、硬い非弾性コーティングが必要である。一方、ロープの太さのわずか約1/10に相当する厚さのコーティングを使用すると、コーティング材料は明らかに柔軟でよくなる。ロープおよびロープ荷重を適切に選択すると、溝の底部でロープの太さの約1/5に等しいコーティング厚を用いて8人乗りエレベータを実現できた。コーティング厚は、ロープの表面ワイヤで形成されるロープ表面組織の深さの、少なくとも2〜3倍に等しくすべきである。ロープの表面ワイヤの太さより薄い厚ささえ有する非常に薄いコーティングは、これに加わる応力に必ずしも耐えない。實際上、コーティングは、この最低厚さより大きい厚さを有さなければならないが、これは、コーティングはまた、表面組織より粗いロープ表面変化を受けなければならないためである。そのような粗い領域は、たとえば各ロープストランド間のレベル差がワイヤ間のそれより大きい場合に、形成される。實際上、適切な最低コーティング厚は、表面ワイヤ厚の約1〜3倍である。金属ロープ溝に接するように設計され8〜10 mmの太さを有する通常エレベータ用ロープの場合、この厚さの範囲ではコーティングは少なくとも約1 mmになる。トラクションシープのコーティングは、エレベータの他のローププリーより多くのロープ磨耗を生ずるが、ロープ磨耗、したがって厚い表面ワイヤを有するロープを設ける必要も、少なくなるので、ロープを滑らかにすることができる。ロープの滑らかさは当然、ロープをこの目的に適した材料、例えばポリウレタンなどで被覆することによって向上できる。細いワイヤを使用すれば、ロープ自体を細くできる。これは、細い鋼ワイヤは、太いワイヤより強い材料から製造できるからである。たとえば、0.2 mmワイヤを用いれば、かなり良好な構造の太さ4 mmのエレベータ巻上ロープを製造できる。使用する巻上ロープの太さや他の理由に応じて、鋼ワイヤロープの各ワイヤは、好ましくは0.15 mmと0.5 mmの間の太さを有するのがよく、この範囲では、個々のワイヤでさえ、十分な耐磨耗性、および損傷に対する十分に低い脆弱性を有する良好な強度特性の鋼ワイヤが容易に入手できる。上述では、形鋼ワイヤで出来たロープを説明した。同じ原理を適用すれば、ロープは、非円形プロフィールワイヤから完全にまたは部分的に撚ったものに

することができる。この場合、各ワイヤの断面積は、好ましくは円形ワイヤの場合と実質的に同じであり、すなわち $0.015 \text{ mm}^2 \sim 0.2 \text{ mm}^2$ の範囲である。この厚さ範囲のワイヤを使用すると、たとえばウォリントン構造を用いて達成されるような、約 2000 N/mm^2 以上のワイヤ強度および $0.015 \text{ mm}^2 \sim 0.2 \text{ mm}^2$ のワイヤ断面を有し、ロープの断面積に対して鋼材料の断面積が大きな鋼ワイヤロープが容易に製造される。本発明を実施するには、 $2300 \text{ N/mm}^2 \sim 2700 \text{ N/mm}^2$ の範囲のワイヤ強度を有するロープがとくに良好に適している。これは、そのようなロープは、ロープの太さに比べて非常に大きな支持能力を有する一方、強力なワイヤの高い硬さのためエレベータのロープへの使用に実質的な困難がないためである。そのようなロープによく適したトラクションシープコーティングは、1 mm以下の厚さであることがすでに明らかになっている。しかし、コーティングは、たとえばロープ溝と巻上ロープとの間に侵入することのある砂粒または同様の粒子によって非常に容易に剥がれたり穿孔したりすることがないほど十分な厚さにすべきである。したがって、望ましい最低コーティング厚は、細いワイヤの巻上ロープを使用する場合でさえ、約 $0.5 \text{ mm} \sim 1 \text{ mm}$ であろう。細い表面ワイヤや、そうでなければ比較的滑らかな表面を有する巻上ロープの場合、式 $A + B \cos a$ の厚さを有するコーティングが良好に適している。しかし、そのようなコーティングはまた、各表面ストランドが互いに離れてロープ溝と係合するロープにも、適用可能である。これは、ロープ溝が十分に固ければ、ロープ溝と係合する各ストランドは個別に支持される状態にあり、この支持力は同じか所望の程度であるからである。式 $A + B \cos a$ において、AおよびBは定数であり、 $A+B$ は、ロープ溝301の底部におけるコーティング厚であり、角度 a は、ロープ溝断面の曲率中心から計ったロープ溝の底部からの角度の開きである。定数Aは0以上であり、定数Bは常に0より大きい。縁部に向かって徐々に薄くなるコーティングの厚さは、式 $A + B \cos a$ を用いる他、弾性がロープ溝の両端部に向かって減少するような、他の方法でも定義可能である。ロープ溝の中央部における弾性はまた、アンダカットロープ溝を形成することによって、および/または、ロープ溝の底部におけるコーティングに、弾性を増した特別の弾性の別な材料の部分が付加することによって、さらには、コーティングの他の部分より柔らかい材料を用いることで材料厚を増すことによって、増大させることができる。

【0025】図5、図6および図7は、本発明で用いる鋼ワイヤロープの縦断面図である。これらの図のロープは、細い鋼ワイヤ403、鋼ワイヤ上に、および/または各鋼ワイヤ間に部分的なコーティング402を含み、図5の場合は鋼ワイヤを覆うコーティング401を含む。図6に示すロープは、非被覆鋼ワイヤロープであり、その内部構体にゴム状充填剤が付加されている。また図5で

は、コーティングを有する鋼ワイヤロープの他に内部構体に充填剤が付加されている。図7に示すロープは非金属コア404を有し、これは、プラスチック、天然繊維または他の何らかのこの目的に適した材料からなる中実の、もしくは繊維質の構造でよい。ロープを潤滑する場合は、繊維質構造がよい。その場合、潤滑剤が繊維質孔に溜まる。コアはこうして一種の潤滑剤貯蔵部として機能する。本発明のエレベータに使用する実質的に円形の断面の鋼ワイヤロープは、たとえばポリウレタンまたは他の何らかの適切な充填剤などのゴム状充填剤で被覆しても、被覆しなくても、またこれらを設けてもよく、これらの充填剤は、ロープの内部構体に付加されて、ロープを潤滑したり各ワイヤ間や各ストランド間の圧力を平衡させたりする一種の潤滑剤としても機能する。充填剤を使用すれば、潤滑を要しないロープを達成することができ、したがってその表面は乾燥させておくことができる。鋼ワイヤロープに用いるコーティングは、充填剤と同じかほとんど同じ材料、またはコーティングとしての使用に充填剤より適した、耐摩擦特性および耐磨耗特性などの諸特性を有する材料からなるものでよい。鋼ワイヤロープのコーティングはまた、コーティング材料が部分的にロープ内に、またはロープの全厚さを通して形成し、上述の充填剤と同じ特性をロープに与えるようにしてもよい。本発明によって細く強い鋼ワイヤロープを使用できるのは、使用する鋼ワイヤが特別な強度のワイヤであり、従前に用いられた鋼ワイヤロープに比べてロープを実質的に細くできるからである。図5および図6に示すロープは、約4 mmの直径を有する鋼ワイヤロープである。たとえば、2:1懸架比を使用すると、本発明の細く強い鋼ワイヤロープは、1000 kg以下の公称荷重のエレベータでは約2.5~5 mmの直径を有するのが好ましく、また1000 kg以上の公称荷重のエレベータでは約5~8 mmの直径を有するのが好ましい。原則として、これより細いロープを使用できるが、その場合は、ロープの本数を多くする必要がある。しかし、懸架比を増すことによって、同等の荷重に対して上述のロープより細いロープを使用でき、同時に小さくて軽いエレベータ機械を達成することができる。

【0026】図8は、エレベータカー501を支持する構体に含まれる水平梁504に接続されたローププーリ502が梁504に対して配設され、このプーリをエレベータカーおよび関連構体の支持に用いる様子を示す。同図に示すローププーリ502は、この構体に含まれる梁504の高さに以下の直径を有する。エレベータカー501を支持する梁504は、エレベータカーの下か上のいずれかに位置してよい。ローププーリ502は、同図に示すように、梁504の内部に完全にまたは部分的に配置してよい。同図におけるエレベータの巻上ロープは、以下のように走行する。すなわち、巻上ロープ503は、エレベータカー501を支持する構体に含まれる梁504に接続された被覆ローププーリ5

02へ来て、このプーリから巻上ロープはさらに、梁によって、たとえば梁の内部の中空部506において保護されて、エレベータカーの下側を通り、そこでさらにエレベータカーの他方の側に位置する第2のローププーリを経由する。エレベータカー501は、構体に含まれる梁504上で両者の間に配置された振動吸収部505に載置されている。梁504もまた、巻上ロープ503のロープ保護部として機能する。梁504は、C字型、U字型、T字型、Z字型断面梁または中空梁等でよい。

【0027】図9は、本発明によるエレベータの構造を示す図である。このエレベータは好ましくは機械室なしエレベータであり、駆動機械706がエレベータシャフト内に配置されている。同図に示すエレベータは、上方に機械装置を有するトラクションシープエレベータである。エレベータの巻上ロープ703の経路は次の通りである。すなわち、ロープの一端は、エレベータシャフトの上部でカウンタウエイト案内レール711に沿って走行するカウンタウエイト702の経路の上方に位置する固定部713に不動に固定されている。この固定部からロープは、下方に走ってカウンタウエイトを懸架する転向プーリ709に到り、このプーリは、カウンタウエイト702に回転可能に装着され、このプーリからロープ703はさらに、上方に転向プーリ715のロープ溝を経て駆動機械706のトラクションシープ707に到り、トラクションシープをシープのロープ溝に沿って巻回する。トラクションシープ707からロープ703は、さらに下方に走り、転向プーリ715に戻り、これを転向プーリのロープ溝に沿って巻回して、次にトラクションシープ707まで戻る。トラクションシープ上ではロープは、トラクションシープのロープ溝を走行する。トラクションシープ707からロープ703は、さらに下方に転向プーリ701のロープ溝を通り、エレベータのカー案内レール710に沿って走行するエレベータカー701に到り、カーの下でカーをロープで懸架するのに使用される転向プーリ704を通過し、次に再び上方にエレベータカーから向かい、エレベータシャフトの上部にある固定部714に到る。この固定部には、ロープ703の第2の端部が不動に固定されている。カウンタウエイトをロープに懸架するエレベータシャフトの上部にある固定部713、トラクションシープ707、転向プーリ715および転向プーリ709は、好ましくは互いに対して、固定部713からカウンタウエイト702までのロープ区間およびカウンタウエイト702から転向プーリ715を経てトラクションシープ707に至るロープ区間の両方とも実質的にカウンタウエイト702の経路に平行になるように配置する。同様に、エレベータカーをロープに懸架するエレベータシャフトの上部にある固定部714、トラクションシープ707、転向プーリ715、712および転向プーリ704は、互いに対して、固定部714からエレベータカー701までのロープ区間およびエレベータカー701から転向プーリ715を経てトラクションシープ707に至るロープ区間の両方

とも実質的にエレベータカー701の経路に平行になるように配置する方式が好ましい。この方式では、ロープの通路をエレベータシャフト内に画成するのに何ら追加の転向プーリを必要としない。トラクションシープ707と転向プーリ715との間のこのロープ配置は、ダブルラップローピングと称する。これは、巻上ロープがトラクションシープを2回以上巻回している。このようにして、接触角を2段階以上増すことができる。たとえば、図9に示す実施例では、トラクションシープ707と巻上ロープ703との間に $180^\circ + 180^\circ$ 、すなわち 360° の接触角が得られる。ダブルラップローピングは他の方法でも得られる。このロープ懸架は、エレベータカーを懸架するローププーリ704がエレベータカー701の重心を通る鉛直中心線に対して実質的に対称に装着されている限り、エレベータカー701に実質的に同心的に機能する。トラクションシープ707および転向プーリ715は、転向プーリ715が巻上ロープ703の案内手段および緩衝プーリとして機能するように配設するのが好ましい方式である。

【0028】エレベータシャフトに配置された駆動機械706は、好ましくはフラット構造である。換言すれば、この機械装置は、その幅や高さに比べて厚さ寸法が小さく、または少なくともこの機械装置は、エレベータカーとエレベータシャフトの壁との間に収容できるに十分な薄さである。この機械装置はまた、たとえば、薄い機械装置をエレベータカーの仮想延長線とシャフト壁との間に部分的もしくは完全に配設することによって、様々に配置してもよい。エレベータシャフトには、有利には、トラクションシープ707を駆動するモータへの給電に必要な装置や、エレベータ制御用装置を設け、その両方を共通の計器盤708に配置し、または互いに別々に装着し、もしくは駆動機械706と部分的もしくは完全に一体化することもできる。駆動機械は、ギア駆動タイプでもギアレスタイプでもよい。永久磁石モータを有するギアレスマシンは、好ましい方式である。他の有利な方式は、エレベータ駆動機械706および転向プーリ715とそのベアリングの両方を含む完全ユニットを接触角を増すのに使用して、トラクションシープ707に対して正しい動作角で設けることである。このユニットは、駆動機械と同じように一体集合体として装着できる。駆動機械は、エレベータシャフトの壁、天井、案内レール、または梁や枠体などの何らかの他の構体に固定してもよい。駆動機械付近に配置して動作角を増す転向プーリは、同様にして装着することができる。下方に機械装置を有するエレベータの場合、上述の各要素をエレベータシャフトの底部に装着するのが別の可能な方法である。ダブルラップローピングでは、転向プーリ715の大きさがトラクションシープ707と実質的に等しい場合、転向プーリ715は減衰輪としても機能できる。この場合、トラクションシープ707からカウンタウエイト702へ、そしてエレベータカー701に至るロープは、転向プーリ715のロープ溝を通

過し、転向プーリによって生ずるロープ摩擦は非常に小さい。トラクションシープから来るロープが転向プーリに接線方向に接するだけであると言える。このような接線方向接触は、出てゆくロープの振動を減衰する方法として機能し、他のローピング配置にも同様に適用できる。これらの他のローピング配置の例は、シングルラップ(SW)ローピングである。これは、転向プーリの大きさが実質的に駆動機械のトラクションシープと等しく、接線方向のロープ接触に用いる転向プーリが上述のようであるものである。この例によるSWローピングでは、ロープは、トラクションシープを1回だけ巻回し、ロープとトラクションシープの間の接触核は約 180° である。また、転向プーリは、上述の接線方向接触を生ずる手段として使用されるにすぎず、転向プーリは、ロープ案内手段として、また振動減衰用の減衰輪として機能する。エレベータの懸架比は、この例で述べたSWローピングの適用例に関しては重要でない。むしろ、どんな懸架比についても用いることができる。この例で上述したようなSWローピングを使用する実施例は、それ自体で、少なくとも減衰に関して発明的価値を有するかもしれない。転向プーリ715の大きさはまた、トラクションシープと実質的に異なってもよく、その場合、接触角を増す転向プーリとして機能し、減衰輪としては機能しない。図9は、4:1の懸架比を用いた本発明によるエレベータを示す。本発明は他の懸架比を用いても実現できる。たとえば、本発明によるエレベータは、1:1、2:1、3:1、または4:1以上の高い懸架比を使用しても実現できる。同図に示すエレベータは、入れ子式自動ドアを有するが、他のタイプの自動ドアまたは回転ドアも、本発明の構成内で用いてよい。

【0029】図10は、本発明によるエレベータの構造を示す図である。このエレベータは好ましくは機械室なしエレベータであり、駆動機械806がエレベータシャフト内に配置されている。同図に示すエレベータは、上方に機械装置を有するトラクションシープエレベータである。エレベータの巻上ロープ803の経路は次の通りである。すなわち、ロープの一端は、エレベータシャフトの上部でカウンタウエイト案内レール811に沿って走行するカウンタウエイト802の経路の上方に位置する固定部813に不動に固定されている。この固定部からロープは、下方に走ってカウンタウエイトを懸架する転向プーリ809に到り、このプーリは、カウンタウエイト802に回転可能に装着され、このプーリからロープ803はさらに、上方に転向プーリ815のロープ溝を経て駆動機械806のトラクションシープ807に到り、トラクションシープをシープのロープ溝に沿って巻回する。トラクションシープ807からロープ803は、さらに下方に走り、上方に向かうロープに対して交差し、さらに転向プーリのロープ溝を通して、エレベータのカー案内レール810に沿って走行するエレベータカー801に到り、エレベータカーの下を通

ってエレベータカーをロープに懸架するのに使用される転向プーリー804を通過し、次に再び上方にエレベータカーから向かい、エレベータシャフトの上部にある固定部814に到る。この固定部には、ロープ803の第2の端部が不動に固定されている。カウンタウエイトをロープに懸架するエレベータシャフトの上部にある固定部813、トラクションシープ807、転向プーリー815および転向プーリー809は、好ましくは互いに対して、固定部813からカウンタウエイト802までのロープ区間およびカウンタウエイト802から転向プーリー815を経てトラクションシープ807に至るロープ区間の両方とも実質的にカウンタウエイト802の経路に平行になるように配置する。同様に、エレベータカーをロープに懸架するエレベータシャフトの上部にある固定部814、トラクションシープ807、転向プーリー815および転向プーリー804は、互いに対して、固定部814からエレベータカー801までのロープ区間およびエレベータカー801から転向プーリー815を経てトラクションシープ807に至るロープ区間の両方とも実質的にエレベータカー801の経路に平行になるように配置する方式が好ましい。この方式では、ロープの通路をエレベータシャフト内に画成するのに何ら追加の転向プーリーを必要としない。トラクションシープ807と転向プーリー815との間のこのロープ配置は、Xラップ(XW)ローピングと称する。これに対して、ダブルラップ(DW)ローピング、シングルラップ(SW)ローピング、および拡張シングルラップ(ESW)ローピングは、以前から知られたコンセプトである。Xラップローピングでは、巻上ロープがトラクションシープを大きな接触角で巻回している。たとえば、図10に示す例では、トラクションシープ807と巻上ロープ803との間に180°をはるかに超える、すなわち約270°の接触角が得られる。同図に示すXラップローピングは他の方法でも、たとえば、2つの転向プーリーを駆動機械付近の適切な位置に配設することによっても、得られる。転向プーリー815は、トラクションシープ807に対して、ロープが損傷しないような公知の方法で交差して走行するような角度を形成するように配設されている。このロープ懸架は、エレベータカーを懸架するローププーリー804がエレベータカー801の重心を通る鉛直中心線に対して実質的に対称に装着されている限り、エレベータカー801に実質的に同心的に機能する。

【0030】エレベータシャフトに配置された駆動機械806は、好ましくはフラット構造である。換言すれば、この機械装置は、その幅や高さ比べて厚さ寸法が小さく、または少なくともこの機械装置は、エレベータカーとエレベータシャフトの壁との間に収容できるに十分な薄さである。この機械装置はまた、たとえば、薄い機械装置をエレベータカーの仮想延長線とシャフト壁との間に部分的もしくは完全に配設することによって、様々な配置してもよい。エレベータシャフトには、有利には、トラクションシープ807を駆動するモータへの給電に必

要な装置や、エレベータ制御用装置を設け、その両方を共通の計器盤808に配置し、または互いに別々に装着し、もしくは駆動機械806と部分的もしくは完全に一体化することもできる。駆動機械は、ギア駆動タイプでもギアレスタイプでもよい。永久磁石モータを有するギアレスマシンは、好ましい方式である。他の有利な方式は、エレベータ駆動機械806および転向プーリー815とそのベアリングの両方を含む完全ユニットを接触角を増すのに使用して、トラクションシープ807に対して正しい動作角で設けることである。このユニットは、駆動機械と同じように一体集合体として装着できる。完全なユニットを用いれば、設置現場での組立て作業がほとんど必要なくなる。Xラップローピングは、転向プーリーを直接駆動機械に装着することによっても実現できる。駆動機械は、エレベータシャフトの壁、天井、案内レール、または梁や枠体などの何らかの他の構体に固定してもよい。駆動機械付近に配置して動作角を増す転向プーリーは、同様に装着することができる。下方に機械装置を有するエレベータの場合、上述の各要素をエレベータシャフトの底部に装着するのが別の可能な方法である。図10は、経済的な2:1の懸架比を示すが、本発明は1:1の懸架比を用いても、すなわち巻上ロープが転向プーリーなしに直接カウンタウエイトおよびエレベータカーに接続されたエレベータにも、実現できる。本発明は、他の懸架配置を用いても実現できる。たとえば、本発明によるエレベータは、3:1、4:1またはそれ以上の高い懸架比を使用しても実現できる。同図に示すエレベータは、入れ子式自動ドアを有するが、他のタイプの自動ドアまたは回転ドアも、本発明の構成内で用いてよい。

【0031】図11は、本発明によるエレベータの構造を示す図である。このエレベータは好ましくは機械室なしエレベータであり、駆動機械906がエレベータシャフト内に配置されている。同図に示すエレベータは、上方に機械装置を有するトラクションシープエレベータである。エレベータの巻上ロープ903の経路は次の通りである。すなわち、ロープの一端は、エレベータシャフトの上部でカウンタウエイト案内レール911に沿って走行するカウンタウエイト902の経路の上方に位置する固定部913に不動に固定されている。この固定部からロープは、下方に走ってカウンタウエイトを懸架する転向プーリー909に到り、このプーリーは、カウンタウエイト902に回転可能に装着され、このプーリーからロープ903はさらに、上方に駆動機械906のトラクションシープ907に到り、トラクションシープ907からロープ903は、さらに下方に走り、上方に向かうロープに対して交差し、さらに転向プーリー915に到り、転向プーリー915のロープ溝に沿ってこれを巻回する。転向プーリー915からロープはさらに、エレベータのカー案内レール910に沿って走行するエレベータカー901に到り、エレベータカーの下を通過してエレ

ベータカーをロープに懸架するのに使用される転向プーリ904を通過し、次に再び上方にエレベータカーから向かい、エレベータシャフトの上部にある固定部914に到る。この固定部には、ロープ903の第2の端部が不動に固定されている。カウンタウエイトをロープに懸架するエレベータシャフトの上部にある固定部913、トラクションシープ907および転向プーリ909は、好ましくは互いに対して、固定部913からカウンタウエイト902までのロープ区間およびカウンタウエイト902からトラクションシープ907に至るロープ区間の両方とも実質的にカウンタウエイト902の経路に平行になるように配置する。同様に、エレベータカーをロープに懸架するエレベータシャフトの上部にある固定部914、トラクションシープ907、転向プーリ915および転向プーリ904は、互いに対して、固定部914からエレベータカー901までのロープ区間およびエレベータカー901から転向プーリ915を経てトラクションシープ907に至るロープ区間の両方とも実質的にエレベータカー901の経路に平行になるように配置する方式が好ましい。この方式では、ロープの通路をエレベータシャフト内に画成するのに何ら追加の転向プーリを必要としない。トラクションシープ907と転向プーリ915との間のこのロープ配置は、拡張シングルラップローピングと称する。拡張シングルラップローピングでは、転向プーリを使用することによって、巻上ロープがトラクションシープを大きな接触角で巻回することになる。たとえば、図11に示す例では、トラクションシープ907と巻上ロープ903との間に 180° をはるかに超える、すなわち約 270° の接触角が得られる。同図に示す拡張シングルラップローピングは他の方法でも、たとえば、駆動機械および転向プーリを互いに対してある方法で、たとえば図11に示す場合とは別な相対的位置に配設することによっても構成できる。転向プーリ915は、トラクションシープ907に対して、ロープが損傷しないような公知の方法で交差して走行するような角度を形成するように配設されている。このロープ懸架は、エレベータカーを懸架するローププーリ904がエレベータカー901の重心を通る鉛直中心線に対して実質的に対称に装着されている限り、エレベータカー901に実質的に同心的に機能する。図11に示す方式では、駆動機械906は、好ましくは、たとえばカウンタウエイトの上方の空き空間に配置することができ、これによってエレベータのスペース有効利用の可能性が増す。

【0032】エレベータシャフトに配置された駆動機械906は、好ましくはフラット構造である。換言すれば、この機械装置は、その幅や高さ比べて厚さ寸法が小さく、または少なくともこの機械装置は、エレベータカーとエレベータシャフトの壁との間に収容できるに十分な薄さである。この機械装置はまた、たとえば、薄い機械装置をエレベータカーの仮想延長線とシャフト壁との間に部分的もしくは完全に配設することによって、様々な

配置してもよい。エレベータシャフトには、有利には、トラクションシープ907を駆動するモータへの給電に必要な装置や、エレベータ制御用装置を設け、その両方を共通の計器盤908に配置し、または互いに別々に装着し、もしくは駆動機械906と部分的もしくは完全に一体化することもできる。駆動機械は、ギア駆動タイプでもギアレスタイプでもよい。永久磁石モータを有するギアレスマシンは、好ましい方式である。他の有利な方式は、エレベータ駆動機械906および/または転向プーリ915とそのベアリングの両方を含む完全ユニットを組み立ててトラクションシープ907に対して正しい動作角で装着し、接触角を増すことである。このユニットは、駆動機械と同じように一体集合体として装着できる。完全なユニット方式を用いれば、設置現場での組立て作業が必要なくなる。駆動機械は、エレベータシャフトの壁、天井、案内レール、または梁や枠などの何らかの他の構体に固定してもよい。駆動機械付近に配置して動作角を増す転向プーリは、同様にして装着することができる。下方に機械装置を有するエレベータの場合、上述の各要素をエレベータシャフトの底部に装着するのが別の可能な方法である。図11は、経済的な2:1の懸架比を示すが、本発明は1:1の懸架比を用いても、すなわち巻上ロープが転向プーリなしに直接カウンタウエイトおよびエレベータカーに接続されたエレベータにも、実現できる。本発明は、他の懸架配置を用いても実現できる。たとえば、本発明によるエレベータは、3:1、4:1またはそれ以上の高い懸架比を使用しても実現できる。同図に示すエレベータは、入れ子式自動ドアを有するが、他のタイプの自動ドアまたは回転ドアも、本発明の構成内で用いてよい。

【0033】図12ないし図18は、本発明によるローピング配置のいくつかの変形例を示し、トラクションシープ1007と転向プーリ1015との間に使用してロープ1003とトラクションシープ1007との間の接触角を増すことができる。この配置では、ロープ1003は駆動機械1006から下方にエレベータカーおよびカウンタウエイトに向かって降りる。これらのローピング配置によれば、巻上ロープ1003とトラクションシープ1007との間の接触角を増すことができる。本発明では、接触角 α とは、トラクションシープと巻上ロープとの間の接触の弧の大きさを言う。接触角 α の大きさは、たとえば本発明で行なったように度で表わしてもよいが、他の用語、たとえばラジアン等で接触角の大きさを表現してもよい。接触角 α は、図12に詳しく示されている。他の図では、接触角 α を明瞭には示していないが、とくに説明しなくてもこれらの図から知ることができる。

【0034】図12、図13、図14に示すローピング配置は、上述のXラップローピングのある変形例を表わしている。図12に示す配置では、ロープ1003は、転向プーリ1015を経て到来し、そのロープ溝を巻回し、トラクシ

ンシーブ1007に到り、そのロープ溝を通過してさらに転向プーリ1015に戻り、転向プーリから来るロープ区間に對して交差して通過し、さらに先へ続く。転向プーリ1015とトラクションシーブ1007との間のロープ1003の交差経路は、たとえばトラクションシーブに対してロープ1003が損傷を受けないような公知の方法で互いに交差するような角度でトラクションシーブに対して転向プーリを配設することによって、実現することができる。図12では、ロープ1003とトラクションシーブ1007との接触角 α は、斜線を施した領域で示されている。この図における接触角 α の大きさは、約 310° である。転向プーリの直径の大きさは、転向プーリ1015とトラクションシーブ1007との間に設けるべき懸架の距離を決める手段として使用することができる。接触角の大きさは、転向プーリ1015とトラクションシーブ1007との間の距離を変えることによって変えることができる。角度 α の大きさはまた、転向プーリの直径を変えたり、トラクションシーブの直径を変えたり、また転向プーリの直径とトラクションシーブの直径との間の関係を変えたりすることによっても、変えることができる。図13および図14は、2つの転向プーリを使用した同様のXWローピング配置を実現する例を示す。

【0035】図15および図16に示すローピング配置は、上述のダブルラップローピングの様々な変形例である。図15におけるローピング配置では、ロープは、転向プーリ1015のロープ溝を経て駆動機械1006のトラクションシーブ1007に到り、このトラクションシーブのロープ溝を通過する。トラクションシーブ1007からロープ1003は、さらに下方に転向プーリ1015に戻り、この転向プーリのロープ溝に沿ってこれを巻回し、次にトラクションシーブ1007に戻り、ロープはそのトラクションシーブのロープ溝を通過する。トラクションシーブ1007からロープ1003は、さらに下方に向かい、転向プーリのロープ溝を経由する。同図に示すローピング配置では、巻上ロープは、トラクションシーブを2回以上巻回することになる。これらの手段によって、接触角は2段階以上増すことができる。たとえば、図15に示す例では、トラクションシーブ1007とロープ1003との間には、 $180^\circ + 180^\circ$ の接触角が達成される。ダブルラップローピングでは、転向プーリ1015の大きさがトラクションシーブ1007に実質的に等しい場合、転向プーリ1015は減衰輪としても機能する。この場合、トラクションシーブ1007からカウンタウエイトおよびエレベータカーに至るロープは、転向プーリ1015のロープ溝を通過し、転向プーリで生ずるロープの偏向は非常に小さい。トラクションシーブから来るロープが転向プーリに接線方向に接するだけであると言える。このような接線方向接触は、出てゆくロープの振動を減衰する方法として機能し、他のローピング配置にも同様に適用できる。この場合、転向プーリ1015はロープ案内手段としても機能する。転向プーリの径とトラク

ションシーブの径の比は、転向プーリの径やトラクションシーブの径を変えることによって変えることができる。これは、接触角の大きさを画成しこれを所望の大きさに設定する手段として用いることができる。DWローピングを使用することによって、ロープ1003の前方屈曲を行なう。これは、ロープ1003がDWローピングにおいて転向プーリ1015およびトラクションシーブ1007上で同じ方向に曲がることを意味する。DWローピングはまた、たとえば図16に示す方法などの他の方法で実現することもできる。同図において、転向プーリ1015はトラクションシーブ1007の側に配設されている。このローピング配置では、ロープ1003は、図15と同様の方法で走行するが、この場合、 $180^\circ + 90^\circ$ 、すなわち 270° の接触角が得られる。DWローピングにおいて転向プーリ1015がトラクションシーブの側に配置されていると、転向プーリのベアリングおよび装着には様々な条件が課せられる。これは、転向プーリは図15に示す実施例より大きな応力および荷重力に曝されるからである。

【0036】図17は、上述した拡張シングルラップローピングを適用した本発明の実施例を示す。同図に示すローピング配置では、ロープ1003は、駆動機械1006のトラクションシーブ1007に到り、このトラクションシーブのロープ溝を通過する。トラクションシーブ1007からロープ1003は、さらに下方に向かい、上方に向かうロープに対して交差して走行し、さらに転向プーリ1015に到り、転向プーリ1015のロープ溝に沿ってこれを巻回する。転向プーリ1015からロープ1003は、さらに走行を続ける。拡張シングルラップローピングでは、転向プーリを使用することによって、巻上ロープは、通常のシングルラップローピングより大きな接触角でトラクションシーブを巻回することになる。たとえば、図17に示す例では、ロープ1003とトラクションシーブ1007の間には、 270° の接触角が達成される。転向プーリ1015は、ロープが損傷を受けないような公知の方法でロープが交差するような角度に配設される。拡張シングルラップローピングを使用して達成される接触角によって、本発明により実現されるエレベータは、非常に軽いエレベータカーを使用することができ、エレベータ駆動機械は、たとえばカウンタウエイトの上方の空き空間に配置することができる。かくして、利用可能な空間はこれ以上ないので、他の各エレベータ要素をより自由に配置することができる。接触角を増す1つの可能な方法を図18に示す。同図では、巻上ロープは、トラクションシーブや転向プーリを巻回した後、互いに対して交差して走行することはない。このようなローピング配置を使用することによってもまた、駆動機械1006の巻上ロープ1003とトラクションシーブ1007との間の接触角を実質的に 180° に増すことができる。

【0037】図12～図15、図17および図18は、トラクションシーブと転向プーリとの間の様々なローピング配置

を示す。この例では、ロープは、駆動機械からカウンタウエイトおよびエレベータカーに向かって下降する。機械装置が下方にある本発明によるエレベータ実施例の場合は、これらのローピング配置は逆になり、これに対応してロープは、エレベータ駆動機械から上昇してカウンタウエイトおよびエレベータカーに向かう。

【0038】図19は本発明のさらに他の実施例を示し、エレベータ駆動機械1106は転向プーリ1115とともに同じ装着基台1121に既成のユニット1120として配設され、これは本発明によるエレベータの一部を形成するように配設することができる。このユニットは、装着基台1121にあらかじめ配設されたエレベータ駆動機械1106、トラクションシーブ1107および転向プーリ1115を含み、トラクションシーブおよび転向プーリは、トラクションシーブ1107および転向プーリ1115の間に使用されるローピング配置に応じて、互いに対して正しい動作角にあらかじめ配設されている。ユニット1120は、転向プーリ1115を1つだけでなくそれ以上有してもよく、または、装着基台1121に配設された駆動装置1106のみを有するのでもよい。このユニットは、本発明によるエレベータに駆動機械と同様に装着することができ、装着配列は、これまでの図を参照して詳細に説明した。必要に応じて、このユニットは、上述のローピング配置のいずれとも一緒に、たとえばESWローピング、DWローピング、SWローピングまたはXWローピングを使用する実施例とともに、使用することができ、設置費用および設置に要する時間をかなり節約することができる。

【0039】本発明の様々な実施例が上述の例に限定されず、特許請求の範囲内で変更してもよいことは、当業者に明らかである。たとえば、巻上ロープをエレベータシャフトの上部とカウンタウエイトまたはエレベータカーとの間に通す回数は、本発明の基本的利点に関する非常に重要な問題ではなく、多重ロープ経路を用いることによって何らかの他の利点を得ることが可能である。一般に、エレベータへのロープをカウンタウエイトへのロープとただか同じ回数にするように実施例を実現すべきである。やはり明らかなことは、巻上ロープは必ずしもエレベータカーの下側を通す必要がなく、そうしないでエレベータカーの上側または側方を通すようにしてもよいことである。当業者は、上述の各例によって本発明の実施例を変更することができ、トラクションシーブおよびプーリは、被覆された金属プーリでなく、目的に適った非被覆金属プーリまたは何らかの他の材料からなる非被覆プーリでもよい。

【0040】当業者に明らかなことはさらに、本発明で用いる金属トラクションシーブおよびローププーリは、少なくともその溝の領域が非金属材料で被覆され、たとえばゴム、ポリウレタンまたは目的に適った何らかの他の材料からなるコーティング材を使用して実現してもよい。

【0041】やはり当業者に明らかなことは、エレベータカー、カウンタウエイトおよび機械ユニットを上述の各例のレイアウトとは異なる方法でエレベータシャフトの断面に配置してもよいことである。そのような異なるレイアウトは、たとえば、機械装置およびカウンタウエイトをエレベータシャフトドアから見てエレベータカーの背後に配置し、ロープをエレベータカーの底部に対して斜めに通すものでもよい。底部の形状に対して対角線方向または斜め方向にロープをエレベータカーの下側に通すと、エレベータカーのロープへの懸架を他のタイプの懸架レイアウトでも同様にエレベータの重心に対して対称にすれば、利点がある。

【0042】当業者に明らかなことはさらに、モータおよびエレベータ制御装置に給電するのに必要な装置を機械ユニットに関連する以外の他の場所、たとえば別個の計器盤に配置することが可能なことである。また、その場合にエレベータシャフトや建物の他の部分の様々な場所に配置することのできる別個の装置に各制御装置を配設することもできる。同様に当業者に明らかなことは、本発明を適用するエレベータは、上述の各例とは異なるように構成してもよいことである。さらに、本発明による懸架方式は、上述の手段以外の何らかの他のタイプの巻上ロープとしての可撓性巻上手段を用いて巻上手段の変更径を小さくすることでも、実現できることは、当業者にさらに明らかである。たとえば、1本以上のストランドの可撓性ロープ、フラットベルト、歯付ベルト、台形ベルト、もしくはこの目的に適った他の何らかのタイプのベルトを用い、または様々なタイプのチェーンさえ用いることができる。

【0043】やはり当業者に明らかなように、図5および図6に示すような充填剤を有するロープを使用しないで、充填剤なしのロープで、潤滑してもしなくても、本発明は実現することができる。さらにまた、ロープは多くの様々な方法で撚ってもよいことも、当業者に明らかである。また、ワイヤ太さの平均値は、統計的、幾何学的または数学的平均値を指していると解してよいことも、当業者に明瞭である。統計的平均を求めるために、標準偏差またはガウス分布を使用できる。さらに明らかなことは、ロープにおけるワイヤ太さは、たとえば3倍以上にさえ変更してもよい。

【0044】本発明のエレベータは、トラクションシーブと転向プーリとの間の接触角 α を上述の各例のそれより増すような様々なローピング配置を用いて実現することも、当業者に明らかである。たとえば、転向プーリ、トラクションシーブおよび巻上ロープを上述した各例のローピング配置と異なる方法で配置することも可能である。

【0045】

【発明の効果】本発明を適用することによって、とりわけ、以下の利点のうちの1つ以上が達成できる。

- ・トラクションシーブが小さいので、小型のエレベータおよびエレベータ機械が得られる。
- ・被覆された小さいトラクションシーブを用いることによって、機械室なしエレベータに現在一般に使用されている機械装置の重量の約半分にさえ機械装置の重量をたやすく減らすことができる。たとえば、公称荷重が1000 kg以下に設計されたエレベータの場合、これは、機械装置の重量が100～150 kg以下にさえなることを意味する。適切なモータ方式および材料の選択により、100 kg以下の重量の機械装置を達成することさえ可能である。
- ・良好なトラクションシーブ把持力および軽量の構成要素により、エレベータカーの重量がかなり減少し、これに応じてカウンタウエイトも現行のエレベータ方式より軽くなる。
- ・コンパクトな機械装置の大きさと、細くて実質的に円形のロープによって、エレベータ機械はエレベータシャフト内に比較的自由に配置できる。したがって、本エレベータ方式は、機械装置が上方にあるエレベータや機械装置が下方にあるエレベータの両方の場合にかなり広範囲に実現することができる。
- ・エレベータ機械は、有利にはエレベータカーとエレベータシャフト壁との間に配置できる。
- ・エレベータカーおよびカウンタウエイトの重量のすべて、または少なくともその一部は、エレベータ案内レールによって支持することができる。
- ・本発明を適用するエレベータでは、エレベータカーおよびカウンタウエイトの中心懸架の配置を容易に達成でき、案内レールに加わる横方向の支持力がこれによって減る。
- ・本発明の適用により、エレベータシャフトの断面積を効率的に利用できる。
- ・本発明によれば、エレベータの設置工事期間および設置工事総費用が減少する。
- ・本エレベータは、製造原価および設置費用が安く、これは、その構成要素の多くが従来のものより小さく軽いためである。
- ・非常調速機ロープおよび巻上ロープは通常、特性が異なり、非常調速機ロープが巻上ロープより太ければ、工事の際、互いに区別することは容易に可能である。一方、非常調速機ロープと巻上ロープは同じ構造にもできる。そうすれば、エレベータの製品搬入管理および設置の際、これらの項目に関する混乱が減る。
- ・軽く細いロープは扱いが容易で、設置が非常に迅速にできる。
- ・たとえば、公称荷重が1000 kg以下で速度が2 m/s以下のエレベータでは、本発明の細くて強靱な鋼ワイヤロープの直径は、わずかに3～5 mmのオーダとなる。・約6 mmまたは8 mmのロープ径の場合、本発明による非常に大きく高速なエレベータが達成できる。
- ・トラクションシーブおよびローププーリは、従来のエ

- レベータに使用されているものに比べて小さく軽い。
- ・小さいトラクションシーブによって、作動ブレーキも小さなものが使用できる。
- ・小さいトラクションシーブによって、トルク条件が緩和され、したがってより小さい作動ブレーキを有するより小型のモータを使用できる。
- ・トラクションシーブが小さくなるため、与えられたカー速度を達成するにはより高い回転速度が必要である。これは、小さなモータで同じモータ出力が得られることを意味する。
- ・被覆ロープまたは非被覆ロープのどちらも使用できる。
- ・トラクションシーブおよびローププーリは、コーティングが磨耗した後、この非常時にロープがプーリに堅固に食い込んでロープとプーリとの間に十分な把持力が維持されるように実現することができる。
- ・小さなトラクションシーブを用いれば、より小さい駆動モータを使用することができ、これは、駆動モータの入手／製造価格の低減を意味する。
- ・本発明は、ギアレス・エレベータモータ方式およびギア駆動エレベータモータ方式に適用できる。
- ・本発明は主に機械室なしエレベータでの使用を企図しているが、機械室付エレベータにも適用できる。
- ・本発明では、巻上ロープとトラクションシーブとの間の接触角を増すことによって、両者間により良好な把持力とより良好な接触が得られる。
- ・把持力が改良されているため、エレベータカーおよびカウンタウエイトの大きさおよび重量を軽減できる。
- ・本発明のエレベータの空き空間利用性能が向上する。
- ・カウンタウエイトの重量に対するエレベータカーの重量を減少できる。
- ・エレベータに必要な加速電力が減少し、必要なトルクも減少する。
- ・本発明のエレベータは、より軽くて小さい機械装置やモータを使用して実現できる。
- ・軽くて小さいエレベータ装置を使用する結果、エネルギー節減と同時に費用削減も達成される。
- ・カウンタウエイトの上方の空き空間に機械装置を配置できるので、エレベータの空間節減の可能性が向上する。
- ・少なくともエレベータ巻上機械、トラクションシーブおよび転向プーリを完全な1ユニットに装着し、これを本発明のエレベータの一部として配設することによって、設置期間および費用をかなり節約することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるトラクションシーブエレベータを示す図である。

【図2】本発明による他のトラクションシーブエレベータを示す図である。

【図3】本発明を適用するロープシーブを示す図である。

【図4】本発明によるコーティング方式を示す図である。

【図5】本発明で用いる鋼ワイヤロープを示す図である。

【図6】本発明で用いる他の鋼ワイヤロープを示す図である。

【図7】本発明で用いる第3の鋼ワイヤロープを示す図である。

【図8】本発明によるエレベータカーにおけるローププーリ配置を示す図である。

【図9】本発明によるトラクションシーブエレベータを示す図である。

【図10】本発明によるトラクションシーブエレベータを示す図である。

【図11】本発明によるトラクションシーブエレベータを示す図である。

【図12】本発明によるトラクションシーブローピング方式を示す図である。

【図13】本発明によるトラクションシーブローピング

方式を示す図である。

【図14】本発明によるトラクションシーブローピング方式を示す図である。

【図15】本発明によるトラクションシーブローピング方式を示す図である。

【図16】本発明によるトラクションシーブローピング方式を示す図である。

【図17】本発明によるトラクションシーブローピング方式を示す図である。

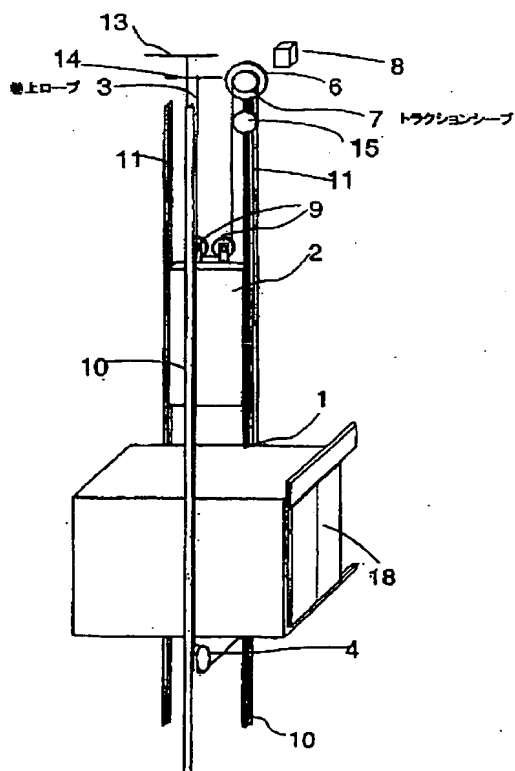
【図18】本発明によるトラクションシーブローピング方式を示す図である。

【図19】本発明による実施例を示す図である。

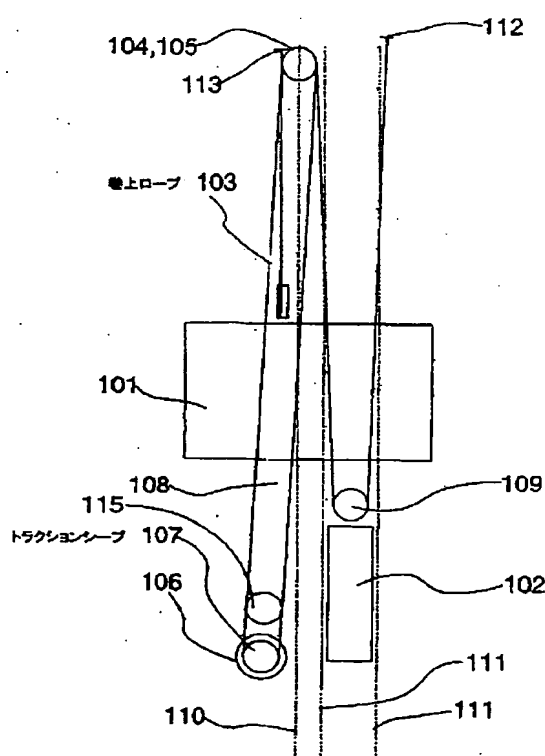
【符号の説明】

- 1 エレベータカー
- 2 カウンタウエイト
- 3 巻上ロープ
- 4、9、15 転向プーリ
- 6 駆動機械
- 7 トラクションシーブ
- 10、11 案内レール
- 13、14 固定部

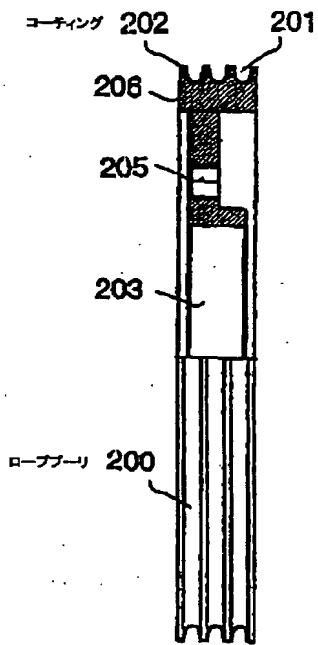
【図1】



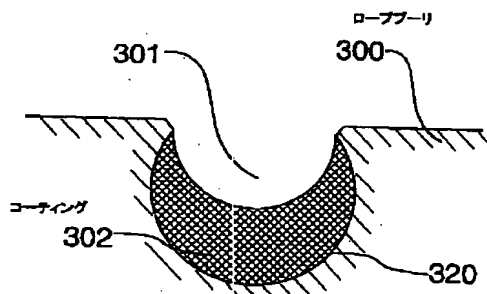
【図2】



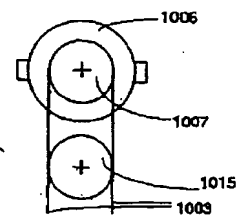
【図3】



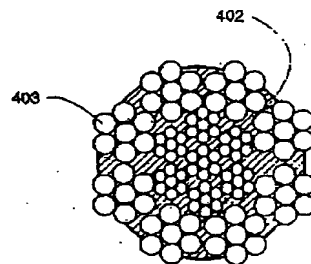
【図4】



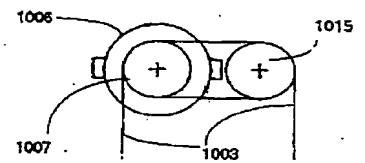
【図15】



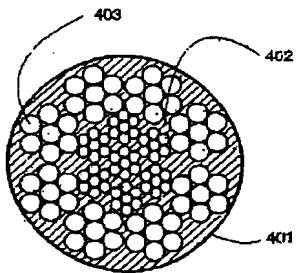
【図6】



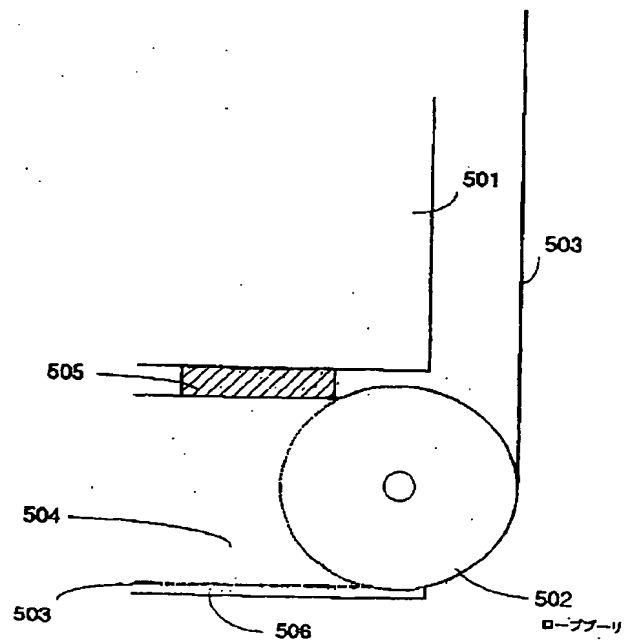
【図16】



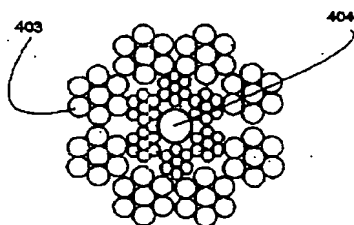
【図5】



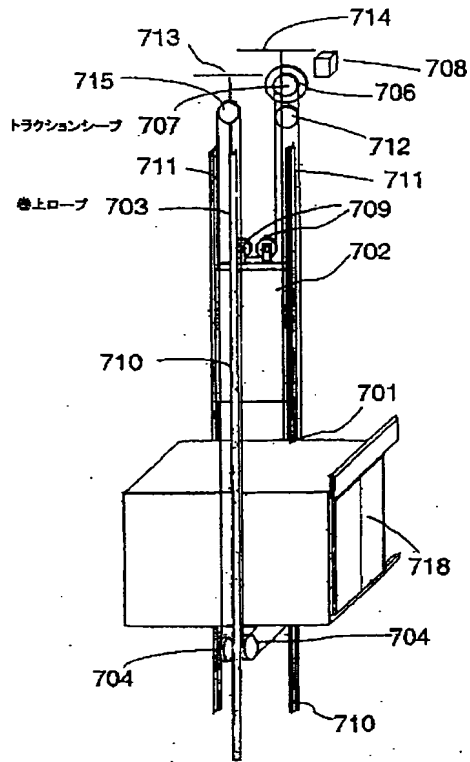
【図8】



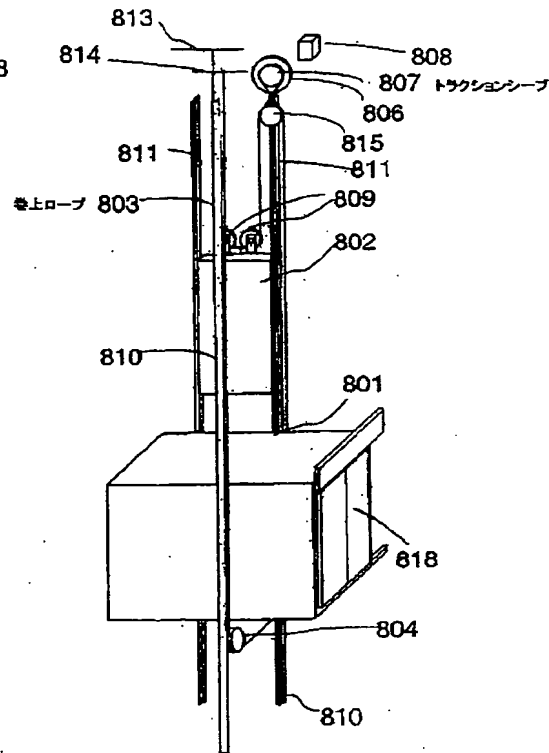
【図7】



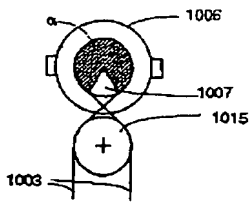
【図9】



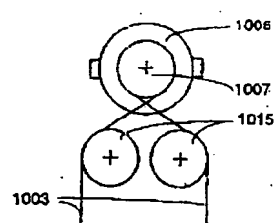
【図10】



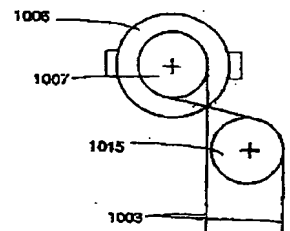
【図12】



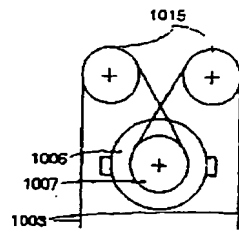
【図13】



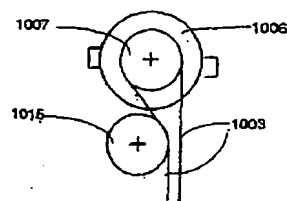
【図17】



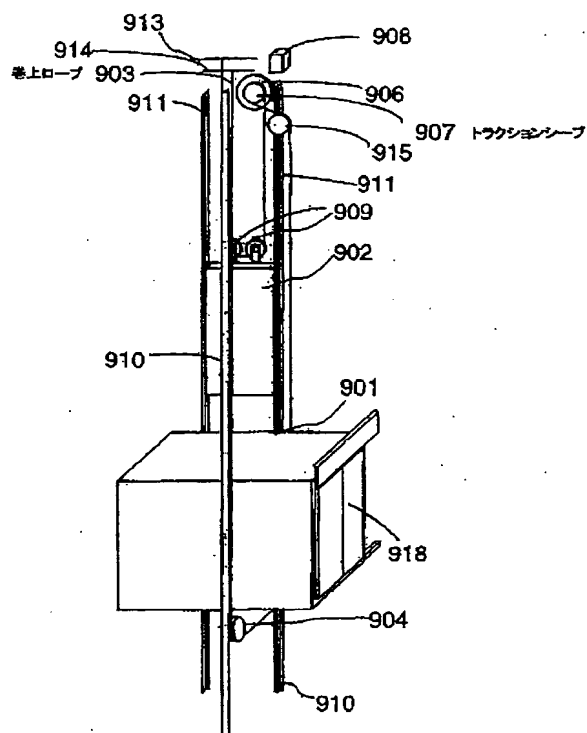
【図14】



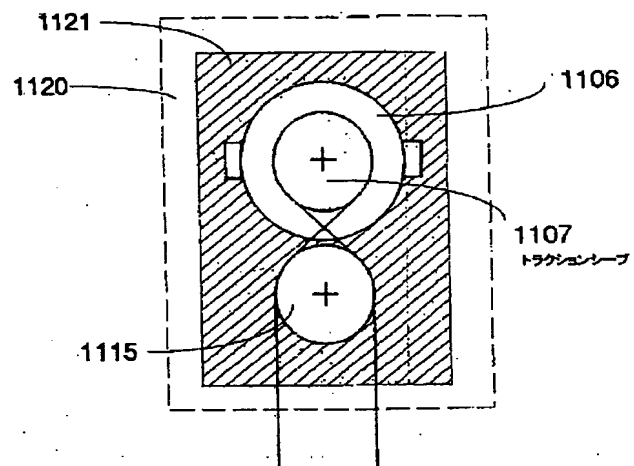
【図18】



【図11】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 エスコ アウランコ
フィンランド共和国 エフアイエヌー
04230 ケラバ、カエンカトゥ 6 シ
ー 33

Fターム(参考) 3F305 BA02 BB02 BB14 BB19 BC16
BC18 BC36
3F306 AA07 BA21 BB05 BB08 BB11
BB19 BC10